

1/5/1 (Item 1 from file: 351)
DIALOG(R) File 351:Derwent WPI
(c) 2001 Derwent Info Ltd. All rts. reserv.

012246594 **Image available**
WPI Acc No: 1999-052701/199905
XRPX Acc No: N99-039561

Image signal processing method for laser printer - involves comparing input image signal with several threshold levels of gradation image so as to output multivalue data

Patent Assignee: MATSUSHITA DENKI SANGYO KK (MATU)

Number of Countries: 001 Number of Patents: 001

Patent Family:

Patent No	Kind	Date	Applicat No	Kind	Date	Week
JP 10304189	A	19981113	JP 97112191	A	19970430	199905 B

Priority Applications (No Type Date): JP 97112191 A 19970430

Patent Details:

Patent No	Kind	Lan Pg	Main IPC	Filing Notes
JP 10304189	A	9	H04N-001/40	

Abstract (Basic): JP 10304189 A

The method involves storing threshold levels in a memory (3). A comparator compares the input image signal and threshold level varied synchronised with 10,000 line positions and multivalue data are output.

The error of input image signal and multivalue data, is calculated and corrected using a calculator (5). A pulse width modulator (4) produces multivalue data of 10,000 lines, by pulse width modulation of pixels.

USE - For digital compound machine.

ADVANTAGE - Avoids interference in pulse width modulation. Obtains favourable printing result. Suppresses generation of false outline.

Dwg.1/9

Title Terms: IMAGE; SIGNAL; PROCESS; METHOD; LASER; PRINT; COMPARE; INPUT;

IMAGE; SIGNAL; THRESHOLD; LEVEL; GRADATION; IMAGE; SO; OUTPUT; DATA

Derwent Class: P75; T01; T04; W02

International Patent Class (Main): H04N-001/40

International Patent Class (Additional): B41J-002/485; B41J-002/52;

G06T-005/00

File Segment: EPI; EngPI

1/5/2 (Item 1 from file: 347)
DIALOG(R) File 347:JAPIO
(c) 2001 JPO & JAPIO. All rts. reserv.

06021089 **Image available**
METHOD AND PROCESSOR FOR IMAGE SIGNAL PROCESSING

PUB. NO.: 10-304189 A]

PUBLISHED: November 13, 1998 (19981113)

INVENTOR(s): IIDA HIDENOBU
NICHIOUGI MUTSUOKO
KANAMORI KATSUHIRO

APPLICANT(s): MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD [000582] (A Japanese Company or Corporation), JP (Japan)

APPL. NO.: 09-112191 [JP 97112191]

FILED: April 30, 1997 (19970430)

INTL CLASS: [6] H04N-001/40; B41J-002/485; G06T-005/00; B41J-002/52

JAPIO CLASS: 29.4 (PRECISION INSTRUMENTS -- Business Machines); 45.9 (INFORMATION PROCESSING -- Other)

JAPIO KEYWORD:R002 (LASERS)

ABSTRACT

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide the method and processor for image

THIS PAGE BLANK (USPTO)

processing which generates no false outline and excellently forms multi parallel line at the time of multi-valued representation by the formation of the multi parallel line by pulse-width modulation on a gradational image signal in multiple-pixel units.

SOLUTION: This method consists of a threshold value matrix storage means 3 which stores threshold levels and outputs a threshold level varying in synchronism with a multi parallel line position, a multi-valuing means 2 which compares an input image signal with the threshold level from the above-mentioned threshold value matrix storage means 3, a correction error arithmetic means 5 which calculates the error between the input image signal and multi-valued data and corrects the input image signal, and a pulse-width modulating means 4 which forms multi parallel line by imposing pulse-width modulation on the multi-valued data in multiple-pixel units. Consequently, excellent print quality which is free of a false outline can be obtained.

THIS PAGE BLANK (USPTO)

(43)公開日 平成10年(1998)11月13日

(51) Int.Cl.⁶ 識別記号

FI

H 0 4 N	1/40
B 4 1 J	2/485
G 0 6 T	5/00
B 4 1 J	2/52

H 0 4 N	1/40	1 0 3 B
B 4 1 J	3/12	G
G 0 6 F	15/68	3 2 0 A
B 4 1 J	3/00	A

審査請求 未請求 請求項の数8 OL (全 9 頁)

(21)出願番号 特願平9-112191

(22)出願日 平成9年(1997)4月30日

(71)出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72)発明者 飯田 秀延

神奈川県川崎市多摩区東三田3丁目10番1号 松下技研株式会社内

(72) 發明者 二挺木 陸子

神奈川 神奈川県川崎市多摩区東三田 3 丁目 10 番 1 号 松下技研株式会社内

(72)発明者 金森 克洋

神奈川県川崎市多摩区東三田3丁目10番1号 松下技研株式会社内

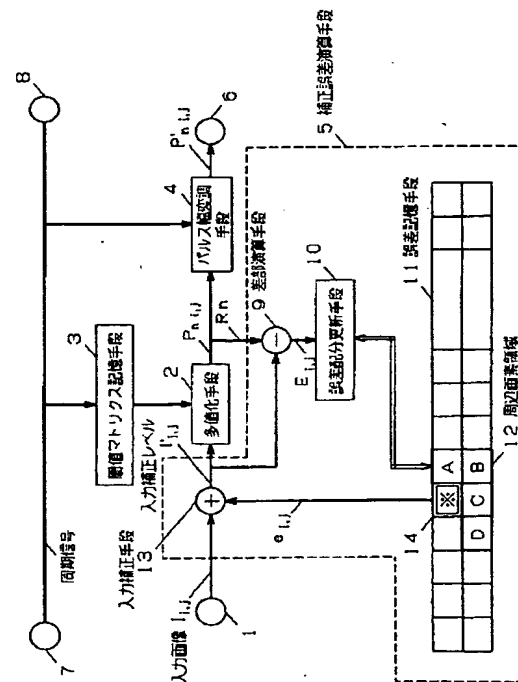
(74)代理人 弁理士 滝本 智之 (外1名)

(54) 【発明の名称】 画像信号処理方法及び画像信号処理装置

(57) 【要約】

【課題】 多階調の画像信号を複数画素単位のパルス幅変調により万線を形成して多値化再現する際に、偽輪郭の発生がなく万線の形成が良好な画像信号処理方法および画像信号処理装置を提供することを目的とする。

【解決手段】 複数の閾値レベルを記憶し、万線位置に同期して変動する閾値レベルを出力する閾値マトリクス記憶手段3と、入力画像信号と前記閾値マトリクス記憶手段3からの閾値レベルと比較し多値化データを出力する多値化手段2と、前記入力画像信号と前記多値化データとの誤差を演算し、入力画像信号を補正する補正誤差演算手段5と、前記多値化データを複数画素単位のパルス幅変調により万線を形成するパルス幅変調手段4とから構成することにより偽輪郭ない良好な印字品質を得ることができる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 多階調の画像信号を複数画素単位のパルス幅変調により万線を形成して多値化再現する画像信号処理方法において、入力画像信号を万線位置に同期して変動する複数の閾値レベルと比較して多値化データを出力するとともに入力画像信号と多値化データとの誤差で次の入力画像信号を補正し、前記多値化データを複数画素単位のパルス幅変調により万線を形成することを特徴とする画像信号処理方法。

【請求項2】 入力画像信号を万線位置に同期して複数の閾値マトリクスから出力される閾値レベルと比較することを特徴とする請求項1記載の画像信号処理方法。

【請求項3】 閾値マトリクスは、 $n \times n$ の固定閾値領域と $n \times n$ のディザ領域とを組み合わせたことを特徴とする請求項2記載の画像信号処理方法。

【請求項4】 閾値マトリクスは、 $n \times n$ の固定閾値領域と $n \times n$ のディザ領域との組み合わせと、 $n \times n$ のディザ領域と $n \times n$ の固定閾値領域との組み合わせとを2次的に配置することを特徴とする請求項3記載の画像信号処理方法。

【請求項5】 閾値マトリクスは、 $n \times n$ の固定閾値領域と $n \times n$ のディザ領域との組み合わせと、 $n \times n$ のディザ領域と $n \times n$ の固定閾値領域との組み合わせとを2次的に配置する際に、副走査方向に配置した $n \times n$ のディザ領域の閾値パターンの位相を変えることを特徴とする請求項4記載の画像信号処理方法。

【請求項6】 閾値マトリクスの $n \times n$ のディザ領域は、閾値レベルの増加順序を予め設定した順番でそれぞれ配置することを特徴とする請求項2乃至5記載の画像信号処理方法。

【請求項7】 多階調の画像信号を複数画素単位のパルス幅変調により万線を形成して多値化再現する際に、複数の閾値レベルを記憶し、万線位置に同期して変動する閾値レベルを出力する閾値マトリクス記憶手段と、入力画像信号と前記閾値マトリクス記憶手段からの閾値レベルと比較し多値化データを出力する多値化手段と、前記入力画像信号と前記多値化データとの誤差を演算し、入力画像信号を補正する補正誤差演算手段と、前記多値化データを複数画素単位のパルス幅変調により万線を形成するパルス幅変調手段とを具備することを特徴とする画像信号処理装置。

【請求項8】 閾値マトリクス記憶手段において、万線位置に同期して複数の閾値マトリクスからの閾値レベルを出力することを特徴とする請求項7記載の画像信号処理装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、階調画像を含む画像情報を濃度階調が再現しにくいレーザプリンタやデジタル複合機などの記録系で再生記録するための画像信号

処理方法及び画像信号処理装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 従来、階調画像を含む画像情報を再生記録する画像信号処理方法として多値誤差拡散法技術が知られていたが、誤差拡散法自身の性質からくるテクスチャ、ドット流れの他に偽輪郭の発生という大きな問題があった。これに対して閾値レベルを周期的ディザで変動させることにより偽輪郭発生を解消しようという技術が従来より存在した。例えば、特開平3-16379号公報では、3値誤差拡散法の2つの固定閾値に 4×4 のディザマトリクスを加算し閾値を周期的に移動させる手法を用いている。また特開平3-34770号公報では、4値誤差拡散法において 2×2 のマトリクスによる閾値が順序づけされた設定をしている。特開平3-34772号公報では4値誤差拡散法に対して 4×4 の閾値ディザを設定し、かつエッジ検出により中間調部で多値ディザ出力のみになるように誤差拡散を制御している。これらの技術では閾値を周期的なディザで乱し、偽輪郭の解消と視覚的に良好なドット配列を得ようとしている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 多値誤差拡散法技術をレーザプリンタやデジタル複合機などの電子写真型のプリンタで実行する場合には、多値階調を出すために主走査方向の2ドットを三角波周期とするパルス幅変調を使用することが多い。256値レベルのパルス幅変調では、出力画像上では主走査方向に2ドット間隔で副走査方向に連続する万線を形成し、この万線の太さが256階調に変動することによって階調が再現される。しかし、多値誤差拡散法で処理した画像の場合、パルス幅変調後の万線の太り方向には階調が少なくなり、万線自体も接続と切断を繰り返す点線状に形成される。そして3値程度の誤差拡散処理を用いて万線処理を行った場合、そのままでは従来の多値誤差拡散技術とおなじく偽輪郭が発生する。

【0004】 そこでディザ閾値を用いて、この状態で多値誤差拡散法に起因する偽輪郭を消すことが当然考えられる。しかしながら、このディザマトリクスの最適な選択にはさまざまな困難があった。ディザマトリクスによる閾値変動の程度が弱すぎると、特に斜め方向のドットつながり状のテクスチャが万線処理後も残ってしまったり、偽輪郭自体も消えずに残ってしまうが、逆に程度が強すぎると文字細線の再現が劣化する課題があった。さらに使用するディザマトリクスの閾値配列によっては万線とディザとの干渉が発生し文字細線の劣化が甚だしいものになるという課題もあった。

【0005】 本発明は、多階調の画像信号を複数画素単位のパルス幅変調により万線を形成して多値化再現する際に、偽輪郭の発生がなく万線の形成が良好な画像信号処理方法および画像信号処理装置を提供することを目的とする。

【0006】

【発明を解決するための手段】この課題を解決するため本発明は、多階調の画像信号を複数画素単位のパルス幅変調により万線を形成して多値化再現する画像信号処理方法において、入力画像信号を万線位置に同期して変動する複数の閾値レベルと比較して多値化データを出力するとともに入力画像信号と多値化データとの誤差で次の入力画像信号を補正し、前記多値化データを複数画素単位のパルス幅変調により万線を形成するように構成したものである。

【0007】これにより、多値誤差拡散処理とパルス幅変調処理との干渉がなくなり、偽輪郭を抑制し良好な印刷結果が得られる。

【0008】

【発明の実施の形態】本発明の請求項1に記載の発明は、多階調の画像信号を複数画素単位のパルス幅変調により万線を形成して多値化再現する画像信号処理方法において、入力画像信号を万線位置に同期して変動する複数の閾値レベルと比較して多値化データを出力するとともに入力画像信号と多値化データとの誤差で次の入力画像信号を補正し、前記多値化データを複数画素単位のパルス幅変調により万線を形成するようにしたものであり、誤差拡散法により3値以上に多値化した画像にパルス幅変調変調を施し万線で印刷する場合において、偽輪郭を抑制した良好な印刷結果を得ることができるという作用を有する。

【0009】請求項2に記載の発明は、入力画像信号を万線位置に同期して複数の閾値マトリクスから出力される閾値レベルと比較することにより、多値誤差拡散処理とパルス幅変調処理との干渉がなくなり良好な万線形成が得られるという作用を有する。

【0010】請求項3乃至6に記載の発明は、閾値マトリクスを $n \times n$ の固定閾値領域と $n \times n$ のディザ領域との組み合わせと、 $n \times n$ のディザ領域と $n \times n$ の固定閾値領域との組み合わせとを2次的に配置することにより、文字や細線部においてうねりの生じない、良好な印刷結果を得ることが可能となるという作用を有する。

【0011】請求項7乃至8に記載の発明は、多階調の画像信号を複数画素単位のパルス幅変調により万線を形成して多値化再現する際に、複数の閾値レベルを記憶し、万線位置に同期して変動する閾値レベルを出力する閾値マトリクス記憶手段と、入力画像信号と前記閾値マトリクス記憶手段からの閾値レベルと比較し多値化データを出力する多値化手段と、前記入力画像信号と前記多値化データとの誤差を演算し、次の入力画像信号を補正する補正誤差演算手段と、前記多値化データを複数画素単位のパルス幅変調により万線を形成するパルス幅変調手段とを具備するもので、誤差拡散法により3値以上に多値化した画像にパルス幅変調変調を施し万線で印刷する場合においても、偽輪郭が生じず、さらに文字や細線

部においてうねりの生じず、良好な印刷結果を得ることが可能となるという作用を有する。

【0012】以下、本発明の実施の形態について、図を用いて説明する。

（実施の形態）図1は本発明の実施の形態における画像信号処理装置のブロック構成図を示したものである。

【0013】なお、本実施の形態において入力画像として想定しているものは、各画素8bitの深さを持ち、0が白で255が黒であるようなグレースケールの画像であるが、カラー画像の場合においてもそれぞれの色に本処理を同様に施すことにより、拡張は可能である。

【0014】図1において、入力画像における注目画素の座標を (i, j) とすると、1は入力画像 $I(i, j)$ の入力端子、2は入力補正レベル $I'(i, j)$ を複数の閾値と比較して多値化信号 $P(n, i, j)$ として出力すると同時に多値出力信号に対応する多値化レベル $R(n)$ を出力する多値化手段、3は入力補正レベル $I'(i, j)$ と比較するための複数の閾値を出力する閾値マトリクス記憶手段、4は多値化手段2より出力された多値化信号 $P(n, i, j)$ をパルス幅変調処理をかけることによりパルス幅信号 $P'(n, i, j)$ に変換し出力するパルス幅変調手段、5は入力補正レベル $I'(i, j)$ と多値化レベル $P(n, i, j)$ との差分である多値化誤差 $E(i, j)$ を演算し入力画像 $I(i, j)$ を補正し、次の入力補正レベル $I'(i, j)$ を出力する補正誤差演算手段、6はパルス幅信号 $P'(n, i, j)$ を出力する出力端子、7は同期信号の入力端子、8は同期信号の出力端子である。

【0015】なお、補正誤差演算手段5は、入力補正レベル $I'(i, j)$ と多値化レベル $P(n, i, j)$ との差分である多値化誤差 $E(i, j)$ を出力する差分演算手段9、注目画素の周辺の未処理画素に対応する誤差配分係数と多値化誤差を演算した結果と周辺画素領域12のこれまでの集積誤差を加算し新たな集積誤差を再び誤差記憶手段11内の画素位置A、B、C、Dに記憶させる誤差配分更新手段10および入力画像 $I(i, j)$ を誤差記憶手段11からの補正誤差レベル $e(i, j)$ で補正し、入力補正レベル $I'(i, j)$ を出力する入力補正手段13とから構成するもので、入力補正レベル $I'(i, j)$ と多値化レベル $P(n, i, j)$ との差分である多値化誤差 $E(i, j)$ を注目画素の周辺に配分する多値誤差拡散法を構成している。

【0016】また、同期信号は、閾値マトリクス記憶手段3とパルス幅変調手段4に供給され、画素単位または複数画素単位で両者を同期化するための信号である。

【0017】以下、上記構成の動作について、3値化出力を例にとりて詳細に述べる。入力端子1から入力された入力画像 $I(i, j)$ は、補正誤差演算手段5からの誤差補正レベル $e(i, j)$ で補正され入力補正レベル $I'(i, j)$ を出力する。

【0018】多値化手段2は、入力補正レベル $I'(i, j)$ を閾値マトリクス記憶手段3からの複数の閾値レベルと比較して多値化信号 $P(n, i, j)$ として出力すると同時に多

値出力信号 $P_{ni,j}$ に対応する多値化レベル R_n を出力する。多値化手段2について、図2を用いて詳細に説明する。補正誤差演算手段5からの入力補正レベル $I'_{i,j}$ をそれぞれ比較器201、202に入力し、閾値マトリクス記憶手段3に予め設定され、同期信号に同期して読み出されるディザマトリクス204の閾値 T_1 、ディザマトリクス205の閾値 T_2 と比較して多値化出力信号 A 、 B を出力する。(ただし、閾値 $T_1 < \text{閾値 } T_2$ とする。)

多値化出力信号 A 、 B は、入力補正レベル $I'_{i,j}$ が閾値 T_1 より小さい時それぞれ $A=B=0$ 、閾値 T_1 と等しいか又は大きくかつ T_2 より小さい時それぞれ $A=1$ 、 $B=0$ 、 T_2 と等しいか大きい時それぞれ $A=B=1$ を出力する。

【0019】セクタ203は、多値化出力信号 A 、 B を入力し、予め設定された多値化出力レベル R_n を多値化出力信号 A 、 B によって選択し出力する。例えば、 $A=B=0$ の時 $R_0=0$ を、 $A=0$ 、 $B=1$ の時 $R_1=128$ を、 $A=B=1$ のとき $R_2=255$ を出力する。

【0020】次に、パルス幅変調手段4について詳しく述べる。パルス幅変調とは、主にレーザープリンタなどの出力を行う際に用いられる手法で、多値の信号をレーザーパルスの照射時間に変換することにより、トナーの付着する幅を変化させ、多値信号を表現する中間調処理技術である。

【0021】パルス幅変調の概念図を図3に示し、以下に説明する。図3は、8bitすなわち0から255で表現されているデジタル画像の信号を、パルス幅変調により2値の中間調処理された信号に変換する様子を示している。ここで上端の数字33は画素位置を表しており、32はその各画素における0から255までの入力レベル、31はパルス幅変調を2ドット一括パルス幅変調により処理する際の、レーザーを照射するかどうかの閾値、34はその結果レーザーの照射時間すなわちトナーの付着幅として表現されるパルス幅信号を表し、以下に処理の内容について説明する。まず、画素位置33における入力レベル32が図3のようになっている場合、同期信号により同期して入力される入力レベルを閾値31で比較する。ここで入力レベルが閾値よりも大きい場合はレーザーを照射し、入力レベルが閾値よりも小さい場合にはレーザーを照射しないという判定を行う。そして、この処理を同期信号により同期して主走査方向に繰り返す。すると、前記入力信号はレーザーを照射するか否かの2値の信号として、L01、L23、L45、L67のラインを中心とした画素内におけるトナーの幅で表現されることとなる。さらにこの処理を副走査方向にも繰り返すことにより、結果として副走査方向にL01、L23、L45、L67を中心とした幅の変化により多値を表現する万線としての出力を得ることができる。

【0022】パルス幅変調手段4で変調されたパルス幅信号 $P'_{ni,j}$ は、出力端子6を介して出力される。

【0023】次に、補正誤差演算手段5について、詳細に説明する。差分演算手段9は、入力補正手段13によって得られた入力補正レベル $I'_{i,j}$ と多値化手段2からの多値化出力レベル R_n とを減算し、多値化誤差 $E_{i,j}$ を出力する。

【0024】

【数1】

$$E_{i,j} = I'_{i,j} - R_n \quad \cdots \cdots (1)$$

【0025】ここで得られた多値化誤差 $E_{i,j}$ は、更に誤差配分更新手段10によって周辺画素領域12の各位位置に対応する記憶位置に記憶されているそれまでの画素処理過程における集積誤差 S'_A 、 S'_C 、 S'_D を読み出し、新たな集積誤差 S_A 、 S_B 、 S_C 、 S_D を(数2)で演算する。そして新たな集積誤差 S_A 、 S_B 、 S_C 、 S_D を誤差記憶手段11内の画素位置 A 、 B 、 C 、 D に対応する記憶位置に記憶させる更新処理をする。

【0026】

【数2】

$$S_A = S'_A + K_A \times E_{i,j}$$

$$S_B = K_B \times E_{i,j}$$

$$S_C = S'_C + K_C \times E_{i,j}$$

$$S_D = S'_D + K_D \times E_{i,j} \quad \cdots \cdots (2)$$

【0027】ここで、 K_A 、 K_B 、 K_C 、 K_D は、周辺画素領域12の各位位置に対応する誤差配分係数である。係数として、例えば、 $(1/16, 3/16, 5/16, 7/16)$ または $(2/16, 4/16, 2/16, 8/16)$ 等が考えられる。

【0028】入力補正手段13は、入力端子1から入力される入力画像 $I_{i,j}$ を補正誤差演算手段5によって得られた注目画素位置に対応する誤差補正レベル $e_{i,j}$ で補正し、入力補正レベル $I'_{i,j}$ を出力するものである。

【0029】次に、本実施の形態における閾値マトリクスについて詳しく述べる。閾値マトリクスを用いた手法、すなわち閾値にディザマトリクスを適用する手法は、入力画像を3値以上の多値に多値化する場合に生じる偽輪郭を除去するために用いられる手法である。しかしドットパターンの値や配置には経験的な手法が必要となる。すなわち、ディザ成分を強くするとドットの整列性が文字や細線部の再現性が劣化し、逆にディザ成分を弱めると本来の目的である偽輪郭の除去が効果的に行えないという問題が生じる。また、マトリクス内のドットの配置が等方的でない場合には、視覚的に目に付きやすく、画質の劣化を招くという問題も生じる。

【0030】そこで、偽輪郭を効果的に除去することを目的に閾値マトリクスを設定するものである。図4は、本発明のポイントである画像上にパルス幅変調の処理結

果である万線ラインと閾値マトリクスとの位置関係を示したもので、万線ラインと閾値マトリクスとを同期させることは本発明のポイントである。

【0031】まず、本発明の閾値マトリクスの閾値配置は、パルス幅変調後の画像上を複数画素おきに現れる万線位置42と同期させて、閾値マトリクスの閾値を配置させるものである。図4に示すように、万線位置(42)単位に主走査方向を分割し、同じ画素数おきに副走査方向を区間分割し、結果的に縦横に区切られてできた正方形画素領域が、固定閾値をとる領域40と45度のディザ領域41の市松模様状の閾値配置となるように展開する。ここで、固定閾値領域40は通常の3値誤差拡散法のランダム特性のドットパターン構造となり、ディザ領域は周期性の強いドットパターンとなるため誤差拡散特有の縞模様パターンが発生しにくくなる効果がある。次にディザ領域の閾値配置を、万線ライン斜め方向に接した別のディザ領域とは閾値配列を副走査方向に逆転(位相を変える)させることによって、万線ラインの並び方向に右上がりに連続する2ドットの出現確率の高いディザ領域D_oと右下がりに連続する2ドットの出現確率が高いディザ領域D_eが交互に発生しやすくすることとした。これによって偽輪郭発生を乱す効果を持つと共に、ディザ領域のドットが一方向に連続することを防止でき、等方的配置を実現できる。

【0032】このようにして作成された閾値マトリクスの一例を図5に示す。図5(a)は図2に入力される閾値マトリクス1(204)であり、図5(b)は図2に入力される閾値マトリクス2(205)である。図5に示した閾値マトリクスを用いることにより、偽輪郭の除去が効果的に行え、しかも等方的な配置も考慮することにより、ドットパターンが目付きにくくなる。

【0033】次に、文字や細線に有効な閾値マトリクスの一例について説明する。上記で説明した閾値マトリクスを用いた場合、パルス幅変調処理により万線PWM処理を施すと、万線とディザパターンとの間で干渉が生じ、特に文字や細線の画質の劣化が顕著に生じるという問題が発生する。これは万線により文字の細線が分割されるため文字部が劣化するという問題に加え、上記ディザの導入における閾値の選び方によって万線方向の細線がうねりを生じ文字の再現がさらに悪化するというものである。

【0034】このうねりが発生するしくみについて説明する。図6(a)は、図5の4×4の閾値マトリクスを模式的に表している。すなわち白が出やすく工夫されたドットを白丸で、黒が出やすく工夫されたドットを黒丸で、白と黒の出やすさが等しいドットを灰色で表現している。次に文字のうねりを引き起こす要因となる、黒が出やすくなるように工夫されたドット60、61、62、63を抜き出し、複数のマトリクスを組み合わせた場合の配置の様子を図6(b)に示す。ここで黒丸が図

6(a)における黒丸60、61、62、63を表している。ここで、この画像に対して、パルス幅変調処理を施す。ここで66は、その場合の2ドット一括処理における閾値を表している。また、閾値の谷、すなわち万線の中心となる位置を矢印64で示している。前記パルス幅変調処理の結果、図6(c)のような画像が得られる。この画像を見ると分かるように、パルス幅変調における閾値とディザパターンが干渉を起こし、図6(b)で示されたパルス幅変調の谷の位置64と一致する図6矢印65の位置を中心に、うねりが生じてしまう。したがって、このような処理結果をレーザーにより出力すると、万線がうねりとなって現れ、その結果として文字や細線の再現性が劣化してしまう。

【0035】そこで、これらの問題を解決するために、ディザ領域の閾値の増加順序を2×2画素の場合には左下、右上、右下、左上あるいは左上、右下、右上、左下という順序づけをし、これら4個の閾値のうち、高濃度ドットを出しやすい2つの画素どうしを異なる数値に設定するものである。図7は、ディザ領域の順序づけを示す図である。図4の右上がりドットと右下がりドットを発生させるため、閾値配列は中心部の2×2画素のディザ領域の配列と4つの角位置の配列はあらかじめ決定してある。ここで高濃度ドットを発生しやすい閾値である、数値の小さいD₁とD₂の数値を異ならせることによって、自動的にD₆とD₁の数値が異なり、かつD₂とD₅の数値が異なる状態ができあがる。すなわち図6にて説明した万線にうねりを生じさせるドット配置が異なる閾値で発生することになる。勿論、D₃とD₄とを異ならせても良く、その場合には、D₄とD₇、及びD₃とD₈とが数値として異なる状態となる。以上の考察より、この2ドット一括処理によるパルス幅変調処理を施した場合に干渉が生じにくいディザパターンを考案した。

【0036】図8は、本実施例に応用したディザマトリクス閾値である。図8(a)は、図2の204に入力されるディザマトリクス1であり、図8(b)は図2の205に入力されるディザマトリクス2である。この閾値マトリクスは、図5に示した閾値マトリクスと同様に、等方的にドットを配置しており、閾値マトリクスの重み付けの方向性により生ずる画像の劣化は抑えられている。さらに図5の閾値マトリクスに比して工夫された点は、前記したように図6(c)に示された矢印65のラインに生じる万線のうねりを抑制するために、その原因となるドットの閾値を変化させている点である。

【0037】ここで上記閾値マトリクスにより万線のうねりの抑制にどの程度効果があるかを図9に示す。図9において、930は8bitデータにおける0から255までのスケールを示しており、901~910は図8に示した閾値マトリクスにパルス幅変調処理を施した後に出現するパターンを前記スケール930に対応して表

したものであり、920～926は図5に示した閾値マトリクスにパルス幅変調処理を施した後に出現するパターンを前記スケール930に対応して表したものである。これらの2通りのパターンについて、前記プリンターにより出力した際に、万線がうねりとなって現れる範囲を、スケール930中の斜線の部分で表した。ここでこの斜線の部分の全体に占める割合は、図5の閾値マトリクスの場合には全体のうちのほぼ96%を占めており、ほとんどの部分においてうねりの現象が観測される一方、図8の閾値マトリクスの場合には、その割合が全体のうちのほぼ47%ほどにまで軽減されており、万線におけるうねりが抑制されていることが分かる。

【0038】したがって、上記のような閾値マトリクスの配置は、誤差拡散処理により3値以上の多値に多値化された画像を、パルス幅変調を施し万線で印刷する場合においても、偽輪郭が生じず、さらに文字や細線部においてうねりの生じない、良好な印刷結果を得ることが可能となるものである。

【0039】また、本発明では、誤差拡散処理を行う場合の多値化閾値の閾値マトリクスを、パルス幅変調処理の万線位置に同期させて処理することにより、偽輪郭の発生を抑制し、さらに文字や細線部においてうねりの生じない、良好な印刷結果を得ることが可能となる。

【0040】

【発明の効果】以上のように本発明では、誤差拡散処理を行う場合の多値化閾値の閾値マトリクスを、パルス幅変調処理との干渉を起こさないように工夫することにより、誤差拡散処理により3値以上の多値に多値化された画像を、パルス幅変調を施し万線で印刷する場合においても、偽輪郭の発生を抑制し、さらに文字や細線部においてうねりの生じない、良好な印刷結果を得ることが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態における画像信号処理装置のブロック結線図

【図2】同画像信号処理装置の要部における多値化手段のブロック結線図

【図3】パルス幅変調処理による中間調処理を示す図

【図4】ディザ領域と固定閾値領域の配置を示した図

【図5】3値ディザパターンの閾値配置例を示す図

【図6】パルス幅変調との干渉により万線のうねりが発生するしくみを示す図

【図7】ディザ領域の順序付けを示す図

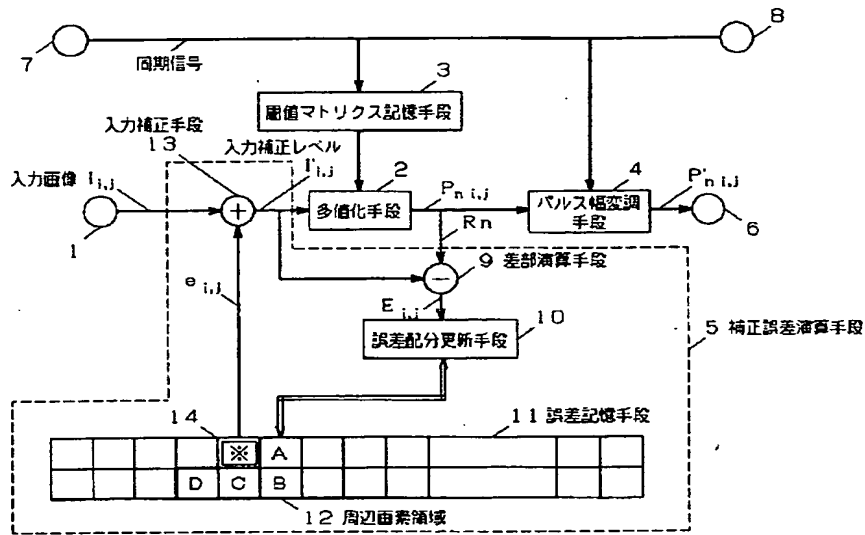
【図8】パルス幅変調との干渉を考慮した3値ディザパターンの閾値配置例

【図9】うねりの抑制の効果を示す図

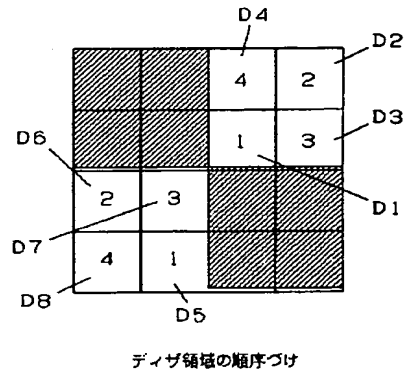
【符号の説明】

- 1 入力端子
- 2 多値化手段
- 3 閾値マトリクス記憶手段
- 4 パルス幅変調手段
- 5 補正誤差演算手段
- 6 パルス幅信号出力端子
- 7 同期信号入力端子
- 8 同期信号出力端子
- 9 差分演算手段
- 10 誤差配分更新手段
- 11 誤差記憶手段
- 12 周辺画素領域
- 13 入力補正手段
- 14 注目画素位置
- 31 2ドット一括パルス幅変調処理における閾値
- 32 各画素位置における入力レベル
- 33 画素位置
- 34 多階調のパルス幅変調出力
- 40 固定閾値領域
- 41 ディザ領域
- 42 万線位置
- 60、61、62、63 ドット位置
- 64、65 パルス幅変調における閾値の谷の位置
- 66 パルス幅変調における閾値
- 201 比較器
- 202 比較器
- 203 セレクタ
- 930 0から255までのスケール

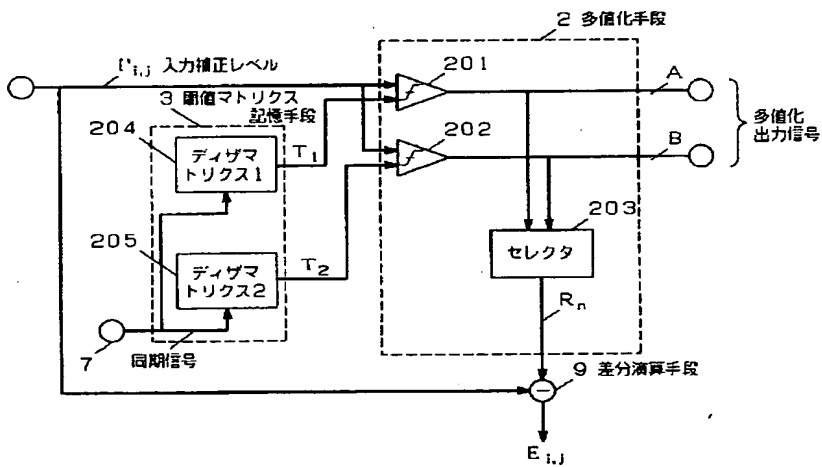
【図1】



【図7】



【図2】



【図5】

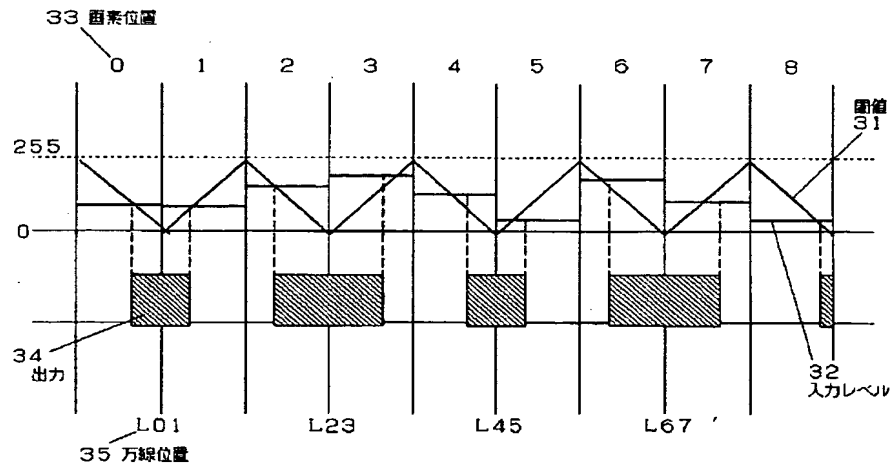
85	85	175	5
85	85	5	175
5	175	85	85
175	5	85	85

(a) 副値マトリクス1

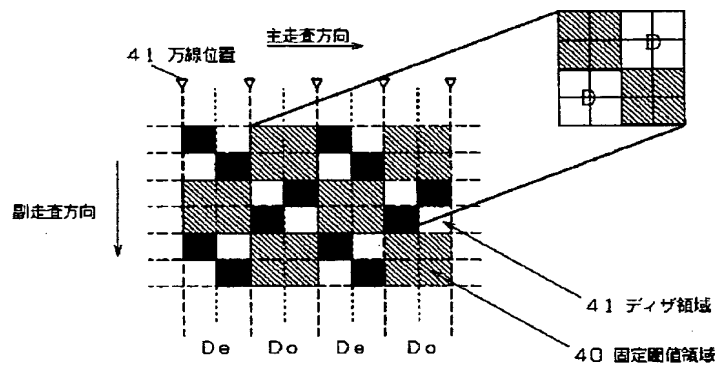
170	170	250	80
170	170	80	250
80	250	170	170
250	80	170	170

(b) 副値マトリクス2

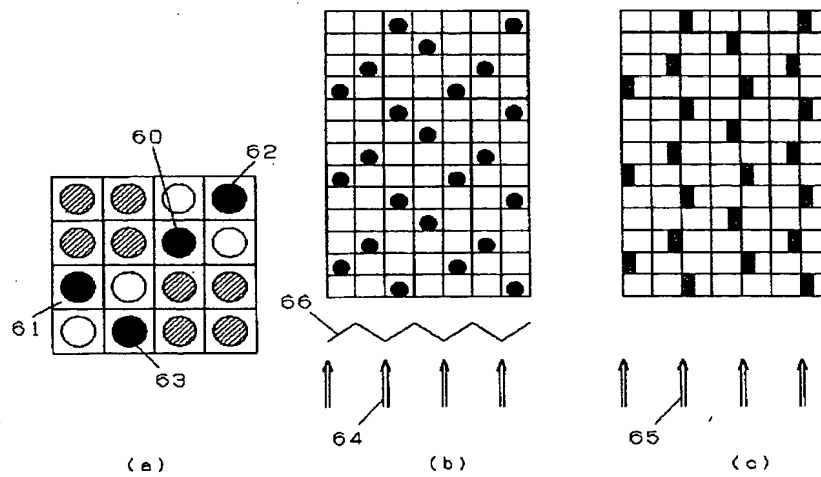
【図3】



【図4】



【図6】



【図8】

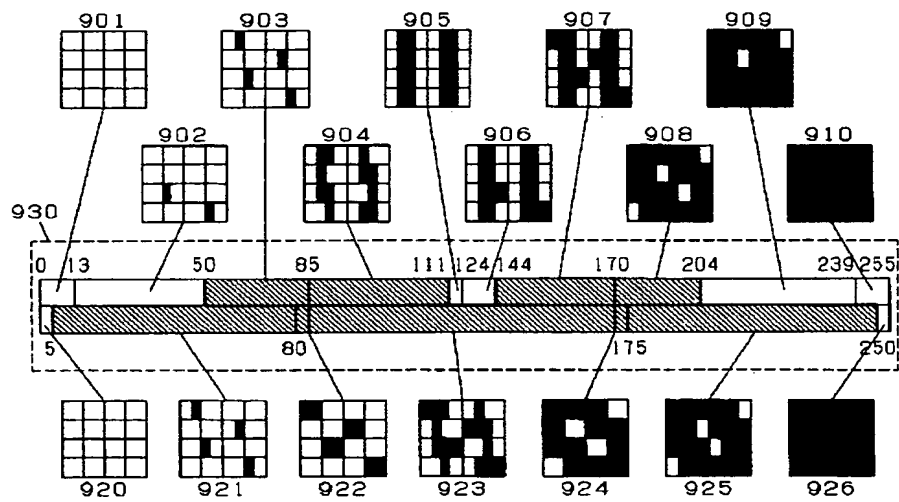
85	85	111	50
85	85	13	111
50	111	85	85
111	13	85	85

(a) 値マトリクス1

170	170	239	144
170	170	124	204
144	204	170	170
239	124	170	170

(b) 値マトリクス2

【図9】



THIS PAGE BLANK (USPTO)